

INFORME PASANTIA:
AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL EN ALNASAN S.A.S.

CAMILO ANDRES RODRIGUEZ DAZA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

INFORME PASANTIA:
AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL EN ALNASAN S.A.S.

CAMILO ANDRES RODRIGUEZ DAZA

Proyecto de grado en modalidad de "PASANTIA" presentado como requisito para
obtener el título de Ingeniero Civil.

Director: Álvaro Samuel Pérez Pesca
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

AGRADECIMIENTOS

El autor presenta sus agradecimientos a:

A mi familia por haberme apoyado en el camino que tuve que recorrer para cumplir mis sueños, por confiar y creer en mí, por los principios que me inculcaron y los consejos que me dieron a lo largo de mi vida.

A la universidad Santo Tomas, la facultad de ingeniería civil y a todos los docentes que laboran en la institución por su acompañamiento y haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación profesional, en especial, al ingeniero Álvaro Samuel Pérez Pesca, por darme su orientación, siendo mi tutor de pasantía.

A la empresa ALANSAN S.A.S, representada por el ingeniero Álvaro Najjar Sánchez quien me brindó la oportunidad de realizar mi pasantía en la empresa, en donde, aprendí y demostré mis habilidades como profesional, aplicando mis conocimientos adquiridos durante la carrera.

DEDICATORIA

A mis padres Jorge Rodríguez y Diana Daza quienes con gran esfuerzo, amor y paciencia me apoyaron a lo largo de mi carrera, para cumplir mis sueños, siempre inculcándome principios y valores a lo largo de mi vida. A mis hermanos Cesar y María, por ser una gran compañía y apoyo incondicional. A toda mi familia que me apoyo y me dieron la motivación se salir adelante.

A Maryori Lizeth Acuña, por ser una gran amiga incondicional, acompañarme y apoyarme en el transcurso de toda la carrera y por siempre estar a mi lado en los momentos de dificultad, que tuvimos que afrontar y deseo poder cumplir muchas más metas a su lado.

A Maira Morales, quien me apoyo a iniciar la carrera y siempre me acompaño, por ser una amiga leal e incondicional, que espero podamos compartir más metas cumplidas.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 26 de Julio, 2022

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y ZONA DONDE SE REALIZO LA PASANTIA	14
2.1 EMPRESA ALNASAN S.A.S.	14
2.2 ZONA DE LA OBRA	14
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	16
3.1 CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE LA VIA	16
3.2 PREFABRICADOS Y SUMIDEROS	37
3.3 CONTROL DE SUMINISTRO DE MATERIALES	44
3.4 ACTIVIDADES ADICIONALES.	46
4. APORTES DEL TRABAJO	48
4.1 COGNITIVOS	48
4.2 LA COMUNIDAD	50
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	51
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
7. GLOSARIO	53
8. BIBLIOGRAFÍA	55
9. APENDICES Y ANEXOS	57

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Cartera Rasantes y Peraltes Vía Etapa 2	18
Tabla 2: Ejemplo control nomina personal	38

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del municipio de Tunja	14
Figura 2. Ubicación Proyecto Oikos Monte Verde Reservado	15
Figura 3. Esquema estructura pavimento.	16
Figura 4. Plano Localización General	17
Figura 5. Tramo de Vía Construida.....	17
Figura 6. Rollos de Geotextil NT 1800	19
Figura 7. Instalación de Geotextil NT 1800	19
Figura 8. Material Sub Base Acopiado.....	20
Figura 9. Maquinaria Usada En Obra	21
Figura 10. Extensión de material Sub base granular	22
Figura 11. Compactación material sub base granular.....	22
Figura 12. Excavaciones al extender Sub base granular	23
Figura 13. Escorificación de zonas acolchonadas en Sub base granular	24
Figura 14. Mejoramiento de Sub base granular con cemento	25
Figura 15. Toma de densidades en campo de sub base granular	26
Figura 16. Material Base granular acopiado	27
Figura 17. Extensión material base granular	28
Figura 18. Compactación Material base granular	29
Figura 19. Extensión y compactación de material base granular	29
Figura 20. Toma de densidades Base granular	30
Figura 21. Cajas Eléctricas y Tapas Pozos	30
Figura 22. Material húmedo por precipitaciones	31
Figura 23. Imprimación zona 1 con emulsión asfáltica	32
Figura 24. Imprimación zona 2 con emulsión asfáltica	32
Figura 25. Finisher usada para instalación de mezcla asfáltica	33
Figura 26. Cargue de asfalto en finisher	34
Figura 27. Aplicación de base asfáltica MDC-25	34
Figura 28. Cuadrilla extendiendo mezcla asfáltica MDC-25	35
Figura 29. Temperatura tomada de MDC-25	35
Figura 30. Cargue de MDC-19 en la finisher	35
Figura 31. Instalación de MDC-19	36
Figura 32. Compactación MDC-19.....	36
Figura 33. Temperatura tomada de MDC-19	37
Figura 34. Replanteo y excavación bordillo	39
Figura 35. Excavación para bordillo en tiempo de precipitación	39
Figura 36. Bordillo Instalado	40
Figura 37. Replanteo, excavación e instalación de cañuelas	40
Figura 38. Compactación alrededor de prefabricados instalados	41
Figura 39. Excavaciones de sumidero	42
Figura 40. Figurado de acero.....	42
Figura 41. Amarre de acero y fundida de placa de piso.....	43
Figura 42. Testereado y fundida de sumideros	43

Figura 43. Desmonte de torre grúa	44
Figura 44. Descargue de material en obra.....	45
Figura 45. Vehículos transportando el material.....	45
Figura 46. Revisión de Doble troque para cubicar material	45
Figura 47. Perfilada terreno de zona verde.....	46
Figura 48. Empradización zonas verdes.....	47
Figura 49. Pedestales realizados.....	47

RESUMEN

El objeto principal de este informe es mostrar las actividades realizadas durante el periodo de desarrollo de la pasantía, de manera clara y detallada, como requerimiento necesario para obtener el título de Ingeniero Civil y mostrar el primer acercamiento a la vida laboral y profesional.

Por lo anterior, la empresa ALNASAN S.A.S. asigno labores como auxiliar de ingeniería civil para uno de los contratos que la empresa llevaba en ejecución, proyecto Oikos Monte Verde Reservado Etapa 2 que se estaba realizando en la ciudad de Tunja - Boyacá, ubicado en la Avenida el Progreso N° 9-03 sur – intersección entre Carrera 11 con 1ª Sur. En este documento se muestra las labores realizadas, desde el 21 de febrero al 28 de mayo del año 2022, como el control del personal, de maquinaria, coordinación de actividades con registro fotográfico como evidencia, para llevar a un final satisfactorio del contrato.

Palabras Clave: Contrato, Vida laboral, Ejecución, Coordinación.

ABSTRACT

The main purpose of this report is to show the activities carried out during the period of development of the internship, in a clear and detailed manner, as a necessary requirement to obtain the degree of Civil Engineer and show the first approach to work and professional life.

For the above, the company ALNASAN S.A.S. assigned work as a civil engineering assistant for one of the contracts that the company had in execution, Oikos Monte Verde Reservado Stage 2 project that was being carried out in the city of Tunja - Boyacá, located at Avenida El Progreso No. 9-03 south - intersection between Carrera 11 with 1^a Sur. This document shows the work performed from February 21 to May 28, 2022, such as the control of personnel, machinery, coordination of activities with photographic record as evidence, to lead to a satisfactory end of the contract.

Key words: Contract, Work life, Execution, Coordination.

INTRODUCCIÓN

El propósito de toda practica o pasantía es poner a prueba las habilidades y conocimientos adquiridos en la universidad Santo Tomas como estudiante para optar al título de ingeniero civil, para tener un acercamiento a la vida laboral y profesional, a la que un graduado se deberá enfrentar, ya que para tener una educación integral no solo se debe tener en cuenta la parte teórica, ya que la parte práctica es de gran importancia para el desarrollo profesional, por mostrar el entorno desde la parte de control y ejecución de obras.

Por lo anterior, en el siguiente documento se muestran las evidencias de las actividades realizadas en la pasantía, durante el periodo comprendido entre el 21 de febrero del 2022 al 28 de mayo del 2022, en la empresa ALNASAN S.A.S., una empresa de la ciudad de Tunja – Boyacá, enfocada en la contratación para consultoría, obras civiles, obras eléctricas, alquiler de maquinaria pesada, alquiler de maquinaria liviana, movimientos de tierra, entre otros.

Por lo tanto, en el presente infirme de pasantía se muestra la manera en la que se realizó el seguimiento en obra, control de procesos constructivos, coordinación de personal para las distintas actividades necesarias para llegar al cumplimiento del contrato, demostrando las capacidades adquiridas durante la carrera al realizar las funciones de un auxiliar de ingeniería.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar funciones como auxiliar de ingeniería durante la realización de pasantía en la empresa ALNASAN SAS.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Llevar control y seguimiento de avance de obra a medida que esta se realiza.
- Coordinar las actividades necesarias para llevar a término satisfactorio el contrato.
- Realizar control de las especificaciones de los diseños suministrados por la dirección de la obra.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y ZONA DONDE SE REALIZO LA PASANTIA

2.1 EMPRESA ALNASAN S.A.S.

La empresa ALNASAN S.A.S., es una empresa de la ciudad de Tunja-Boyacá, dirigida por el ingeniero Álvaro Najar Sánchez, que ofrece servicios de consultoría en: interventoría en obras civiles, diseños hidráulicos, sanitarios, estructurales y eléctricos; obras civiles: ofreciendo servicios de construcción y mantenimiento de edificaciones, reparaciones locativas, construcción de vías, construcción de acueductos y alcantarillados, plantas de tratamiento de agua potable, entre otras actividades; construcción y mantenimiento de obras eléctricas de baja y alta tensión; alquiler de maquinaria pesada y liviana, suministro de agregados pétreos y otros como: arena, bases granulares, sub bases, gravillas entre otros materiales, también ofrecen el servicio de movimiento de tierras, entre otros servicios.

2.2 ZONA DE LA OBRA

- **Municipio de Tunja**

Tunja es la capital del departamento de Boyacá – Colombia, es un municipio principalmente universitario ya que se hay una gran oferta de carreras universitarias, se ubica dentro de la provincia centro, sobre la cordillera oriental de los Andes, a 130 Km al noroeste de la ciudad de Bogotá. [1]



Fuente: www.tunja-boyaca.gov.co/municipio/geografia

El municipio de Tunja limita con:

- Por el Norte: con los municipios de Motavita y Cómbita.
- Por el Oriente: con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá.
- Por el Sur: con el municipio de Ventaquemada.
- Por el Occidente: con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora.

Algunas de las características del municipio son:

- Extensión total: 121.4920 Km²
- Extensión área urbana: 19.7661 Km²
- Extensión área rural: 101.7258 Km²
- Altitud de la cabecera municipal: 2782 m.s.n.m.
- Temperatura media: 13°C

- **Proyecto Oikos Monte Verde Reservado.**

El proyecto OIKOS Monte Verde Reservado, consta de 6 torres de vivienda VIS en la ciudad de Tunja – Boyacá, ubicado en la avenida el progreso N° 9-03 sur – intersección entre Carrera 11 con 1ª Sur, un sector de mayor desarrollo y valoración. En él se ofrecen viviendas de interés social, en donde se destaca que es un conjunto cerrado con portería, parqueaderos comunales, parqueadero de visitantes, zonas verdes, club house y piscina climatizada. [3]

Figura 2. Ubicación Proyecto Oikos Monte Verde Reservado



Fuente: Google Earth Pro

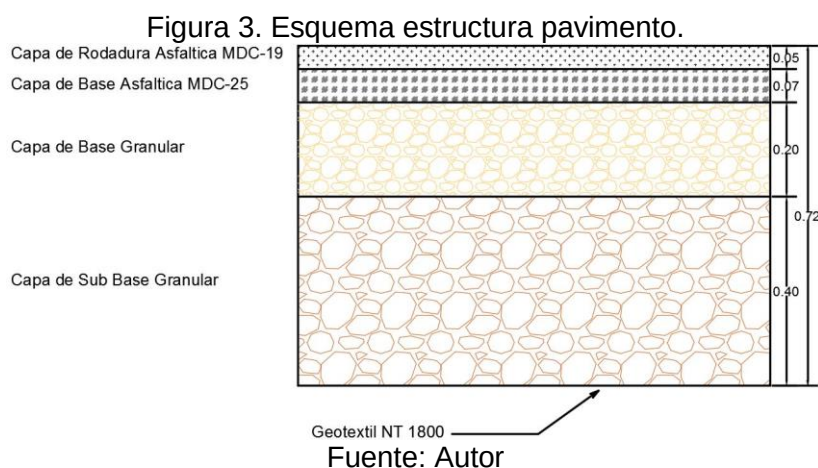
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En la realización de la pasantía como auxiliar de ingeniería en la empresa ALNASAN SAS, se asignó el contrato de: “Construcción de estructura de la vía etapa 2 para el proyecto Monte Verde Reservado” (Anexo E), en la ciudad de Tunja. Por lo tanto, las actividades realizadas en el transcurso de la pasantía fueron para dar cumplimiento y finalidad a dicho contrato.

Todas las actividades realizadas en la obra debieron ser aprobadas y revisadas por la dirección de la obra, dichas revisiones fueron discutidas en los comités de obra que se realizaban en la obra, en los que se tomaban decisiones del avance de la obra.

3.1 CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE LA VIA

En este ítem se muestra las actividades realizadas en la construcción de la estructura de la vía. El diseño de la vía es de un pavimento flexible, de una capa de 0.40 metros de sub base granular, 0.20 metros de base granular, 0.07 metros de base asfáltica MDC-25 y una capa de 0.05 metros de rodadura asfáltica MDC-19.



La vía del proyecto tiene una longitud total de 337.88 metros, pero en el contrato se estipula que se realizara solo la sección correspondiente a la etapa 2 del proyecto Monte Verde Reservado, que va desde la Abscisa K0+190 a la Abscisa K0+285, para una longitud total de 95 metros.

Figura 4. Plano Localización General



Fuente: Plano de Localización General (Anexo D)

Figura 5. Tramo de Vía Construida



Fuente: Plano de Localización General (Anexo D)

Los niveles de la vía, se controlaron con ayuda del equipo topográfico que contaba con la información y equipos como estación total, nivel topográfico y mira, necesarios para controlar de manera precisa los niveles, pendientes y peraltes de la vía.

Tabla 1 Cartera Rasantes y Peraltes Vía Etapa 2

DISEÑO GEOMÉTRICO															
VIA PRINCIPAL															
CARTERA RASANTES Y PERALTES															
ABSCISA	IZQUIERDA PARQUEADERO			IZQUIERDA				COTA EJE	DERECHA			DERECHA PARQUEADERO			ABSCISA
	COTA VIA	DISTANCIA AL EJE	PERALTE	COTA VIA	DISTANCIA A AL EJE	DISTANCI A AL EJE	PERALTE		DISTANCI A AL EJE	PERALTE	COTA VIA	DISTANCIA AL EJE	PERALTE	COTA VIA	
K0+190,00				2792,66	4		-3,60%	2792,80	3,00	3,60%	2792,91				K0+190,00
K0+192,73				2793,02	4		-3,60%	2793,16	3,00	3,60%	2793,27				K0+192,73
K0+192,74				2793,02	4		-3,60%	2793,16	3,00	3,60%	2793,27				K0+192,74
K0+194,42				2793,25	4		-3,60%	2793,39	3,00	3,60%	2793,50				K0+194,42
K0+195,00				2793,28	4		-3,60%	2793,43	3,00	3,60%	2793,54				K0+195,00
K0+200,00				2793,83	4		-3,60%	2793,98	3,00	3,60%	2794,08				K0+200,00
K0+205,00				2794,30	4		-3,60%	2794,44	3,00	3,60%	2794,55				K0+205,00
K0+205,82				2794,55	4		-3,60%	2794,69	3,00	3,60%	2794,80				K0+205,82
K0+210,00				2794,70	4		-3,60%	2794,84	3,65	3,60%	2794,97				K0+210,00
K0+215,00				2795,01	4		-3,60%	2795,15	6,49	3,60%	2795,39				K0+215,00
K0+216,86				2795,10	4		-3,60%	2795,25	7,62	3,60%	2795,52				K0+216,86
K0+216,87				2795,10	4		-3,60%	2795,25	7,62	3,60%	2795,52				K0+216,87
K0+216,88				2795,10	4		-3,60%	2795,25	7,62	3,60%	2795,52				K0+216,88
K0+218,87				2795,19	4		-3,60%	2795,34	6,67	3,60%	2795,58	11,79	4,00%	2795,781	K0+218,87
K0+220,00				2795,24	4		-3,60%	2795,39	5,36	3,60%	2795,58	10,37	4,00%	2795,778	K0+220,00
K0+225,00	2795,64	8,77	4,00%	2795,43	3,66		-3,10%	2795,55	3,30	3,10%	2795,65	7,85	4,00%	2795,829	K0+225,00
K0+230,00	2795,77	8,71	4,00%	2795,56	3,35		-2,00%	2795,62	3,00	2,00%	2795,68	7,5	4,00%	2795,863	K0+230,00
K0+235,00	2795,75	12,23	2,00%	2795,57	3,00		-2,00%	2795,63	3,00	2,00%	2795,69	7,5	4,00%	2795,865	K0+235,00
K0+240,00	2795,72	12,00	2,00%	2795,54	3,00		-2,00%	2795,60	3,00	2,00%	2795,66	7,5	4,00%	2795,836	K0+240,00
K0+245,00	2795,69	12,00	2,00%	2795,51	3,00		-2,00%	2795,57	3,00	2,00%	2795,63	7,5	4,00%	2795,807	K0+245,00
K0+250,00	2795,66	12,00	2,00%	2795,48	3,00		-2,00%	2795,54	3,00	2,00%	2795,60	7,5	4,00%	2795,778	K0+250,00
K0+255,00	2795,63	12,00	2,00%	2795,45	3,00		-2,00%	2795,51	3,00	2,00%	2795,57	7,5	4,00%	2795,751	K0+255,00
K0+260,00	2795,61	12,00	2,00%	2795,43	3,00		-2,00%	2795,49	3,00	2,00%	2795,55	7,5	4,00%	2795,730	K0+260,00
K0+265,00	2795,59	7,50	4,00%	2795,41	3,00		-2,00%	2795,47	3,00	2,00%	2795,53	7,5	4,00%	2795,709	K0+265,00
K0+270,00	2795,57	7,50	4,00%	2795,39	3,00		-2,00%	2795,45	3,00	2,00%	2795,51	7,5	4,00%	2795,693	K0+270,00
K0+275,00	2795,56	7,50	4,00%	2795,38	3,00		-2,00%	2795,44	3,00	2,00%	2795,50	7,5	4,00%	2795,680	K0+275,00
K0+280,00	2795,55	7,50	4,00%	2795,37	3,00		-2,00%	2795,43	3,00	2,00%	2795,49	7,5	4,00%	2795,667	K0+280,00
K0+285,00	2795,49	7,50	4,00%	2795,31	3,00		-2,00%	2795,37	3,00	2,00%	2795,43	7,5	4,00%	2795,612	K0+285,00

Fuente: Cartera Campo (Anexo C)

- **Instalación Geotextil NT 1800.**

La instalación del geotextil NT 1800 fue realizada por una cuadrilla de ayudantes, que instalaron 1746.6 m² de geotextil. En la instalación se revisó que los traslapos entre franja y franja de geotextil fueran de 0.30 metros y en los costados de la vía se dejan 0.60 metros para impedir que el material más fino se salga de la estructura de la vía, parámetros dados por la dirección de la obra.

Por el ancho de la vía y las medidas del geotextil, se debió cortar tiras de 0.90 metros para dejar el sobre ancho de geotextil a los costados de la vía y poder confinar el material, tal como lo indicaban las especificaciones de la obra.

En obra se recibieron cuatro rollos y medio de geotextil NT 1800, marca FIBERTEX que son geotextiles no tejidos elaborados con fibras vírgenes de polipropileno [2], de 4 metros de ancho y 100 metros de largo, para un total de 1800 m² de geotextil.

Ya que se recibió más geotextil del que era necesario, el sobrante, 53 m², se almaceno en la bodega de la empresa ALNASAN SAS.

Figura 6. Rollos de Geotextil NT 1800



Fuente: Autor

Figura 7. Instalación de Geotextil NT 1800



Fuente: Autor

El geotextil se instaló desde la abscisa K0+190 hasta la abscisa K0+285, como lo estipula el contrato. En el momento de instalar el geotextil se

coordinó con los demás contratistas para que no realizaran actividades de urbanismo hasta que se aplicara la primera capa de sub base granular, para evitar rasgaduras u otros daños al geotextil.

- **Extensión, nivelación y compactación de material Sub base granular.**

Siguiendo el diseño de la estructura de la vía del proyecto, la capa de material sub base granular terminada debía ser de 0,40 metros desde la abscisa K0+190 a la abscisa K0+285. Para llegar a este espesor, se extendieron dos capas de 0,20 metros, para logra la mejor compactación y cumplir con los requerimientos solicitados por la dirección de la obra.

Para extender, nivelar y compactar material sub base granular se coordinó la llegada del material y las zonas de descargue para facilitar el nivelado y de esta manera poder reducir los tiempos de ejecución al mínimo. Se pospuso la extensión de material en la zona de la torre grúa ya que aún se encontraba en funcionamiento y esta ocupaba un espacio de 36 m² en la zona de parqueaderos derecho. Una vez retirada la torre grúa se extendió, nivelo y compacto el material sub base granular en esta zona.

Figura 8. Material Sub Base Acopiado





Fuente: Autor

La extensión y nivelado del material sub base granular se realizó usando maquinaria, mini cargador Bobcat 763H y Retro Cargador John Deere 310D, maquinaria perteneciente a la empresa ALNASAN S.A.S. y Retro Cargador Caterpillar 420D, extendiendo una capa de 0,26 metros, para luego de ser compactada quedara de 0.20 metros ya que el porcentaje de expansión del material es del 30%. La toma de niveles se realizó con forme se extendía y nivelaba el material, una vez revisados los niveles se procedía a la compactación del material con vibro compactador Ingersoll Rand SD70D, maquinaria perteneciente a la empresa ALNASAN S.A.S.

Figura 9. Maquinaria Usada En Obra



Fuente: Autor

Figura 10. Extensión de material Sub base granular



Fuente: Autor

Figura 11. Compactación material sub base granular



Fuente: Autor

Algunos de los problemas que se presentaron durante la ejecución de la actividad de extensión, nivelación y compactación de material sub base granular, fueron: excavaciones para redes eléctricas o redes de suministro de agua que debían realizar otros contratistas en las zonas donde se extendía el material, lo que dificultaba la realización de actividades de extensión y nivelación del material, para evitar retrasos en la ejecución del contrato, se decidió avanzar en las zonas donde se diera el espacio y fuera posible seguir con la actividad.

Figura 12. Excavaciones al extender Sub base granular



Fuente: Autor

Otro de los problemas presentados en obra, fue el acolchonamiento del material por saturación, saturación que se presentó por precipitaciones producidas a lo largo de la ejecución de la obra, como solución al problema se planteó realizar levantamiento del material con maquinaria

retroexcavadora, para que en el transcurso del día se secase y poder seguir con la actividad, pero las malas condiciones climáticas no permitieron que la saturación disminuyera lo que impidió seguir con avances de la actividad.

Figura 13. Escorificación de zonas acolchonadas en Sub base granular



Fuente: Autor

Por lo tanto, se optó por el mejoramiento de la sub base granular con cemento, planteamiento que fue aprobado por la dirección de la obra. Para realizar el mejoramiento del material sub base granular se usó una dosificación de: un bulto de cemento por cada metro cubico de sub base levantado. De esta manera se le dio solución al problema de saturación

Figura 14. Mejoramiento de Sub base granular con cemento



Fuente: Autor

Una vez se terminó la extensión, nivelación y compactación de material sub base granular, la dirección de obra ordeno toma de densidades para comprobar la calidad de compactación de la capa extendida, en lo cual no se obtuvieron resultados satisfactorios. Por lo que fue necesario seguir compactando el material para seguir con la extensión de la siguiente capa, pero nuevamente en la toma de densidades el resultado del ensayo fue rechazado nuevamente, así que se tomó la decisión de volver a realizar los ensayos de Proctor modificado, para tener datos actualizados del material de extendido. Al obtener los resultados del laboratorio se pudo determinar que la toma de densidades cumplía con las especificaciones requeridas.

Figura 15. Toma de densidades en campo de sub base granular



Fuente: Autor

- **Extensión, nivelación y compactación de material Base granular.**

En la actividad de extensión, nivelación y compactación de base granular, se siguieron las especificaciones del proyecto, es decir, la capa de base granular es de 0.20 metros compactada, así que se extendió una capa de 0.26 metros de material teniendo en cuenta que el porcentaje de expansión es del 30%, desde la abscisa K0+190 a la abscisa K0+285. Con ayuda del equipo topográfico se marcaban los niveles para la extensión y compactación de la capa de base granular.

Una vez recibido el material base granular se inicia la extensión de este material, usando solamente mini cargador Bobcat 763H, maquinaria perteneciente a la empresa ALNASAN S.A.S.

Figura 16. Material Base granular acopiado



Fuente: Autor

Se usó solamente el mini cargador ya que por su tamaño y experticia del operador la capa quedaba mejor nivelada, lo que nos permitió agilizar la actividad y al revisar los niveles del material este no tenía un error mayor a 3 centímetros, error que se corrigió al realizar el nivelado de la capa de material.

La extensión del material base granular se inició primero en las zonas donde se debían instalar elementos prefabricados, es decir, al costado izquierdo de la vía y parqueaderos, y en la zona donde se debían instalar cañuelas, esto para poder avanzar en la instalación de bordillos y cañuelas mientras se extendía el material base granular. Se pospuso la extensión de material en la zona de la torre grúa ya que aún se encontraba en funcionamiento y esta ocupaba un espacio de 36 m² en la zona de parqueaderos derecho. Una vez retirada la torre grúa se extendió, nivelo y compacto el material base granular en esta zona.

Figura 17. Extensión material base granular



Fuente: Autor

La compactación de la base granular se realizó durante la extensión del material, ya que por temporada de lluvias se podría saturar el material y causar algún acolchonamiento o saturación, como sucedió en la extensión de la sub base granular.

Figura 18. Compactación Material base granular



Fuente: Autor

Figura 19. Extensión y compactación de material base granular



Fuente: Autor

Una vez terminada la nivelación y compactación de la base granular, la dirección de obra tomo densidades de la capa, a una profundidad de 20 centímetros, pero éstas no cumplían con los requerimientos establecidos en el diseño, así que se volvió a compactar usando el vibro compactador logrando la densidad establecida por la dirección de obra.

Figura 20. Toma de densidades Base granular



Fuente: Autor

Algunos problemas que dificultaron la realización de la actividad, fueron las excavaciones de red de suministros, cajas eléctricas y red de iluminación que realizaron otros contratistas, lo que dificultó la extensión y compactación del material. Ya que había obstáculos como cajas eléctricas, tapas de pozos de inspección.

Figura 21. Cajas Eléctricas y Tapas Pozos



Fuente: Autor

Aunque el problema que más dificultó las actividades fueron las precipitaciones que se presentaron durante la ejecución de la actividad, ya que, para evitar la saturación, como se presentó en la extensión del material sub base granular, se detenía la extensión de la base granular, demorando el avance de la obra, ya que se debía esperar a que seacara la zona donde era necesario extender el material base granular o sacar el agua empozada en la zona de la vía.

Figura 22. Material húmedo por precipitaciones



Fuente: Autor

- **Imprimación con emulsión asfáltica.**

Para preparar el terreno para la aplicación de la base asfáltica y la capa de rodadura fue necesario la aplicación de emulsión asfáltica, actividad que se realizó de manera manual, con ayudada de una cuadrilla de trabajadores.

Se imprimo el área de la vía con emulsión asfáltica de rotura lenta, usando canecas y galones, preparando la mezcla con una dosificación de 50% agua y 50% de emulsión asfáltica.

Se imprimo desde la abscisa K0+190 hasta la abscisa K0+285, realizando esta actividad por partes, para no obstaculizar las actividades de los demás contratistas y porque las condiciones climáticas no permitían que se aplicara la emulsión asfáltica.

Durante la imprimación con la emulsión asfáltica se le solicito a los demás contratistas que el personal con el que contaran no pasara por la zona de aplicación de la mezcla, para evitar daños en esta.

Figura 23. Imprimación zona 1 con emulsión asfáltica



Fuente: Autor

Figura 24. Imprimación zona 2 con emulsión asfáltica



Fuente: Autor

- **Aplicación de base asfáltica MDC-25 y capa de rodadura asfáltica MDC-19.**

Para realizar la actividad de extensión y compactación de la base asfáltica MDC-25 y la capa de rodadura asfáltica MDC-19, se subcontrató a la empresa PAVITEC RL LTDA, quienes contaban con la cuadrilla y maquinaria necesaria para ejecutar la actividad.

La maquinaria para la instalación del asfalto, perteneciente a PAVITEC RL LTDA fue, finisher, vibro compactador, compactador de llanta. Ellos trajeron una la cuadrilla con la experiencia necesaria para realizar el trabajo.

La instalación de la mezcla asfáltica se realizó apenas llegaban las volquetas y doble troques con el material, para evitar retrasos o que la mezcla perdiera la temperatura, está siendo monitoreada por la dirección de la obra.

Siguiendo los diseños se llevó el control de espesor de las capas de asfalto, para la base asfáltica MDC-25, la capa se extendió con una altura de 8.7 centímetros para que una vez compactada quedara de 7 centímetros y la capa de rodadura MDC-19 se extendió una capa de 6.2 centímetros, para que una vez compactada quedara de 5 centímetros, estos espesores de extensión de material se determinaron teniendo en cuenta que el material asfáltico MDC-25 y MDC-19 tienen un porcentaje de expansión del 25%. Durante la ejecución de la actividad el control del espesor de la capa se llevó acabó revisando la barra con tornillo con el que median el nivel de la capa de asfalto.

Figura 25. Finisher usada para instalación de mezcla asfáltica



Fuente: Autor

Figura 26. Cargue de asfalto en finisher



Fuente: Autor

Figura 27. Aplicación de base asfáltica MDC-25



Fuente: Autor

Figura 28. Cuadrilla extendiendo mezcla asfáltica MDC-25



Fuente: Autor

La temperatura promedio de la mezcla asfáltica MDC-25 fue de 153°C, esta se tomó una vez la mezcla se descargaba en la tolva de la finisher.

Figura 29. Temperatura tomada de MDC-25



Fuente: Autor

Figura 30. Cargue de MDC-19 en la finisher



Fuente: Autor

Figura 31. Instalación de MDC-19



Fuente: Autor

Figura 32. Compactación MDC-19



Fuente: Autor

La temperatura promedio de la mezcla asfáltica MDC-19, capa de rodadura, fue de 145,5°C. esta temperatura se tomó cuando la mezcla se descargó en la tolva de la finisher.

Figura 33. Temperatura tomada de MDC-19



Fuente: Autor

Una dificultad que se presentó a la hora de instalar la base asfáltica y la capa de rodadura fueron las cajas eléctricas y las tapas de los pozos de inspección, ya que estos elementos se encontraban en la vía y parqueadero derecho y no permitían que la maquinaria cumpliera con su labor a cabalidad, por lo que fue necesario la intervención de la cuadrilla que instalaba el asfalto para dar el acabado en estas zonas.

3.2 PREFABRICADOS Y SUMIDEROS

La realización de las actividades mencionadas a continuación, fue hecha con ayuda de dos cuadrillas cada una conformada por un oficial de obra y un ayudante, por lo que para ello fue necesario llevar un control del personal y coordinarlos de manera que se pudiera obtener el mejor rendimiento posible.

Ya que al personal se le pagaba catorcenalmente, fue necesario presentar un cuadro con la información de la nómina del personal con el que se contaba en el momento, para poder realizar el respectivo pago en cada terminación de catorcena.

Tabla 2: Ejemplo control nomina personal

Pago de nómina personal					
Nombre	Cargo	Valor Día	Adelantos	Días trabajados	Total
Jonatán Tocarruncho	Oficial	\$65.000,00	\$ 290.000,00	14	\$ 620.000,00
Cristian Bolaños	Ayudante	\$40.000,00	\$ 70.000,00	11	\$ 370.000,00
Miguel Blanco	Oficial	\$65.000,00	\$ 200.000,00	14	\$ 710.000,00
Daniel Betancourt	Ayudante	\$40.000,00	\$ -	12	\$ 480.000,00
Total, Mano de obra					\$ 2'180.000,00

Fuente: Autor

- **Instalación de prefabricados.**

En la actividad de instalación de prefabricados se instalaron cañuelas en la zona entre la vía y el parqueadero izquierdo e instalar bordillos en el contorno de los parqueaderos.

El proceso de instalación de estos prefabricados fue: el replanteo de la ubicación de los elementos, que se realizó con ayuda del equipo topográfico con el que contaba la obra, la excavación para el confinamiento del elemento (bordillo o cañuela), ubicación e instalación del elemento en la zona y emboquillada.

La actividad se debió supervisar para que la instalación de estos elementos cumpliera con las especificaciones solicitadas por la dirección de la obra, en el caso de los bordillos se revisó que estos siguieran los niveles y pendientes de la vía, además de que quedaran alineados y a plomo; en el caso de las cañuelas, se revisaron que se cumplieron las pendientes para que hubiera una correcta fluidez del agua.

En la instalación de los elementos prefabricados la principal dificultad fue causada por las precipitaciones ocurridas en la zona, ya que a la cuadrilla se le dificultaba trabajar bajo las precipitaciones fuertes que entorpecía el trabajo en el exterior.

A pesar de las dificultades que se presentaron durante el desarrollo de la actividad, se instalaron cañuelas desde la abscisa K0+190 a la K0+285, para un total de 93.63 metros y se colocaron bordillos desde la abscisa

0+190 a la K0+300, para un total de 180.76 metros cumpliendo así, con las cantidades estipuladas en el contrato.

Cuando se terminó la instalación de prefabricados, se compactó con un saltarín el material base granular alrededor de estos para garantizar que quedaran confinados y la calidad de compactación de la capa.

Figura 34. Replanteo y excavación bordillo



Fuente: Autor

Figura 35. Excavación para bordillo en tiempo de precipitación



Fuente: Autor

Figura 36. Bordillo Instalado



Fuente: Autor

Figura 37. Replanteo, excavación e instalación de cañuelas



Fuente: Autor

Figura 38. Compactación alrededor de prefabricados instalados



Fuente: Autor

- **Realización de sumideros.**

La elaboración de los sumideros, fue una actividad en la que trabajo la misma cuadrilla que realizo la instalaron los prefabricados.

Para realizar la actividad se debió hacer el replanteo de los sumideros, la excavación, figurado del acero, testereado y fundida; estas actividades se debieron coordinar de manera que hubiera el mejor rendimiento posible, a pesar de distintas dificultades que se presentaron a lo largo de la elaboración de los sumideros.

Respecto al replanteo de cada uno de los sumideros, el equipo topográfico los ubico con ayuda de la estación total, tres en la zona entre la vía y el parqueadero izquierdo, y dos al costado derecho de los parqueaderos.

Las excavaciones se realizaron de manera manual en tres de los sumideros y mecánica en los dos restantes, la excavación del sumideros en la abscisa K0+225 se realizó manual, ya que en la obra no se contaba con la maquinaria para realizar la actividad, la excavación los sumideros del costado derecho del parqueadero en la abscisa K0+265 y K0+275, no fue posible realizarla con maquinaria debido a que la retro excavadora no tenía acceso a la zona; las excavaciones de los dos sumideros restantes si fue posible realizarlas con maquinaria, debido a que se contaba con la maquinaria en ese momento.

Figura 39. Excavaciones de sumidero



Fuente: Autor

Para el figurado del acero, se siguieron las indicaciones y detalles suministrados por la dirección de la obra, con acero corrugado de $\frac{1}{2}$ ', el testereado del sumidero se realizó usando formaleta metálica suministrada por la dirección de obra, y para fundir los sumideros se usó concreto premezclado de 3000 psi.

Figura 40. Figurado de acero



Fuente: Autor

Figura 41. Amarre de acero y fundida de placa de piso



Fuente: Autor

Figura 42. Testereado y fundida de sumideros



Fuente: Autor

Las dificultades que se presentaron en la elaboración de los sumideros, fueron las precipitaciones presentadas en el transcurso de la obra, que no permitían trabajar en el exterior, el desmote de la torre grúa, que por motivos de seguridad se detuvieron las actividades de urbanización (actividades externas), pero para evitar retrasos y pérdida de dinero por mantener el personal inactivo, durante el desmote de la torre grúa se realizó el figurado del acero, ya que este se realizaba fuera de la zona de peligro.

Figura 43. Desmote de torre grúa



Fuente: Autor

3.3 CONTROL DE SUMINISTRO DE MATERIALES

Para la realización de las actividades estipuladas en el contrato de “Construcción de la estructura de la vía etapa 2 para el proyecto Oikos Monte Verde Reservado, en la ciudad de Tunja”, fue necesario recibir materiales como: sub base granular, base granular, mezclas asfálticas MDC-25 y MDC-19, por lo que el verificar que el material viniera completo, era una actividad indispensable para que no hubiera pérdidas en la obra.

El control que se realizó para verificar que el material viniera completo, fue realizado a cada una de las volquetas o doble troques que ingresaban a la obra, se volvió indispensable cubicarlas en cada una de las entregas para poder llevar un control preciso del suministro.

Figura 44. Descargue de material en obra



Fuente: Autor

Figura 45. Vehículos transportando el material



Fuente: Autor

Figura 46. Revisión de Doble troque para cubicar material



Fuente: Autor

3.4 ACTIVIDADES ADICIONALES.

Adicionalmente a las actividades estipuladas en el contrato de “Construcción de estructura de la vía etapa 2 para el proyecto Monte Verde Reservado”; la dirección de obra pidió la realización de dos actividades extras que se pagaron como adicionales, dichas actividades son: Empradización de zonas verdes e instalación de pedestales para alumbrado.

- **Empradización de zonas verdes.**

Para la empradización de las zonas verdes se debió realizar perfilada de terreno manual, actividad que se dificultó por las precipitaciones de la zona, trasladar el material excedente al acopio de la obra, extender tierra negra y empradización.

Figura 47. Perfilada terreno de zona verde



Fuente: Autor

Figura 48. Empradización zonas verdes



Fuente: Autor

- **Instalación de pedestales**

En la actividad de instalación de pedestales para alumbrado, estos fueron realizados con formaletas de madera fenólica, anclados al pavimento siguiendo las especificaciones dadas por la dirección de obra, revisando que el pase de la tubería que energizaría los postes de iluminación quedara centrado y en la construcción de estos elementos se controló que tuvieran el mejor acabado posible, quedaran a plomo y en la cara superior quedara totalmente horizontal para que no hubieran problemas en la instalación de la iluminación.

Figura 49. Pedestales realizados



Fuente: Autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

El conocimiento está compuesto por varios componentes, pero los que más destacan son los conocimientos teóricos y los conocimientos prácticos, los primeros que se obtienen en el transcurso de la carrera con las clases magistrales recibidas en la universidad y en la realización de investigaciones realizadas en la preparación profesional, pero los segundos, aunque se abarcan durante el desarrollo del pensum educativo de la universidad, no genera un acercamiento real a la vida laboral a la que un estudiante se debe enfrentar una vez obtiene su título universitario.

Es por eso que la realización de pasantías, como método de grado para la obtención del título universitario como ingeniero civil, son una gran herramienta para lograr un acercamiento real al entorno laboral en el que el estudiante se va a desenvolver en su vida profesional. Ya que las pasantías le ofrecen al estudiante la oportunidad de ver de primera mano la aplicación de los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la carrera, lo que a su vez le permite adquirir nuevas experiencias y conocimientos prácticos, mejorando de esta manera su preparación.

Por lo anterior, durante el tiempo en el que se realizó la pasantía en la empresa ALNASAN SAS, se afianzaron los conocimientos en distintas áreas, vistas durante la carrera, lo que brindo una mayor preparación. A demás, de no solo reforzar conocimientos adquiridos previamente, sino, lograr la adquisición de conocimientos nuevos aplicables de manera más directa en la vida laboral, lo que ayuda a la formación de un profesional más integral, que será capaz de afrontar las situaciones de la vida laboral de manera más eficiente y segura.

Debido a que el trabajo de auxiliar de ingeniería civil permitió un acercamiento directo al ambiente laboral practico, es decir, trabajar en obra, se pudieron adquirir conocimientos que antes eran un total misterio, entre esos conocimientos se pueden destacar: el manejo del personal, coordinación de actividades, solución de problemas no previstos.

Respecto al manejo del personal, podemos destacar que no es una tarea sencilla dar a entender la información para que otro ejecute la actividad, es por eso que es de gran importancia aprender a dirigir a las personas, esto presento un reto para poder lograr el cumplimiento de los objetivos, ya que cada persona es diferente, tienen diferentes temperamentos, diferentes formas de ser y distintas maneras de entender las cosas; así que siempre es importante saber la manera de comunicar la información al personal.

Por eso, es importante tener una línea de comunicación abierta con el personal, dando instrucciones claras, sencillas y de la manera más práctica para evitar confusiones, siempre manteniendo el respeto y el profesionalismo, ya que se debe comprender que el nivel de conocimiento de los involucrados en la realización de actividades no puede ser el mismo.

Uno de los retos más grandes respecto al manejo del personal es lograr la eficiencia y el cumplimiento de todos los trabajadores, por eso se analizó el trabajo de cada uno de los trabajadores para ubicarlos en la actividad en la que mejor se desempeñen para obtener los mejores resultados, ya que no todo el mundo trabaja con la misma eficiencia y pueden cometer errores, por eso la importancia de revisar el avance de la obra de manera activa, para evitar pasar por alto algún error y después sea más complicado corregir las equivocaciones.

En la coordinación de actividades, se evidencia que a pesar de tener un cronograma que indique cuales son las actividades a realizar no siempre se puede seguir este al pie de la letra, ya que se pueden presentar eventos de fuerza mayor que dificultan el cumplimiento de los objetivos del día o de la semana. Es por eso que se elaboró un plan de contingencia en caso de que las actividades que se tienen previstas a ejecutar sean detenidas por eventos no considerados con anterioridad.

La solución de problemas no previstos, es uno de los mayores retos que se deben afrontar en la vida laboral, ya que es imposible tener un plan para todo lo que se pueda presentar en una obra, por eso es importante el desarrollo de la habilidad de toma de decisiones rápidas, seguras y efectivas para evitar atrasos en la ejecución de actividades. Durante el tiempo de ejecución de actividades se tuvieron que dar soluciones como el reorganizar las actividades ya que por temporadas de lluvias dificultó la ejecución de las actividades del cronograma así que cada vez que se presentaba algún cambio en el cronograma este se reorganizó para obtener el mejor rendimiento posible.

Aparte a las funciones que se tenían por el control de las actividades del contrato de construcción de la estructura de la vía, también se debió llevar una línea de comunicación con los demás contratistas para la coordinación de actividades y que estas no se vieran obstaculizadas los trabajos entre los contratistas presentes, para poder llevar a cabo

El trabajo como auxiliar de ingeniería, consistió principalmente en el control y seguimiento del contrato "Construcción estructura vía etapa 2 Oikos Monte Verde", para que se diera cumplimiento a los requerimientos del contrato manteniendo los mejores estándares de calidad, exigidos por la dirección de obra, en la realización de dichas labores se tuvieron que enfrentar situaciones como el manejo del personal, la solución de problemas no contemplados y la coordinación de actividades, estas situaciones forjaron carácter y dieron un contacto con la vida

laboral y profesional, lo que permitió un desarrollo teórico práctico, para ser un profesional con conocimientos integrales que al haber estado de manera activa realizando sus funciones obtuvo experiencia para mejorar como profesional.

4.2 LA COMUNIDAD

Ya que la labor de un ingeniero civil es mejorar la calidad de vida de las personas, los aportes que se realizaron a la comunidad durante la realización de la pasantía en la empresa ALNASAN SAS, durante la realización del contrato “Construcción estructura vía etapa 2 Oikos Monte Verde”, se verá una vez la dirección de la obra entregue el proyecto a los propietarios.

Respecto de aportes directos a la comunidad fue la contratación de trabajadores para realizar las actividades, ofreciéndoles la oportunidad de trabajo, y cumpliendo las funciones de auxiliar de ingeniería, se les hizo un seguimiento del uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP), con el fin de evitar accidentes laborales que afectaran la ejecución de la obra y la integridad del trabajador ya que esto podría causar un daño físico o psicológico que podría afectar su calidad de vida o el de su familia.

La terminación del contrato le brinda a la comunidad que vivirá en el proyecto Oikos Monte Verde Reservado, un acceso seguro, funcional a sus viviendas, además, de que el contrato hace parte de una obra aún mayor de vivienda de interés social, que ofrecerá vivienda subsidiadas a las personas en la ciudad de Tunja-Boyacá.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Los impactos que se tuvieron en la realización de la pasantía durante el periodo del 21 de febrero del año 2022 al 28 de mayo del año 2022, en el contrato de “Construcción de estructura vía en etapa 2 de OIKOS Monte Verde Reservado” abarcan varios puntos a analizar.

Respecto al impacto ambiental, las actividades de transporte de material y uso de maquinaria para la extensión y compactación de material, afectaban el medio ambiente ya que generan emisiones contaminantes, para mitigar este impacto es el mantenimiento de la maquinaria para evitar la generación excesiva de contaminantes en el aire, y en el transporte de material, se pedía que las volquetas y doble troques llevaran las cargas cubiertas, para evitar que se produjera contaminación aérea por la polución producida por el material entrante a la obra.

El impacto social tiene gran importancia puesto que al ser contratistas en la obra se ofreció empleo para trabajadores de la zona, el proyecto en general se ubica en una zona de valorización, que se encuentra en desarrollo ya que en la zona hay varios proyectos de vivienda, centros comerciales entre otros. La realización del contrato permitió que en la zona se halla un desarrollo económico y a futuro mejoramiento de la calidad de vida de las personas en el sector.

Teniendo en cuenta el impacto académico y profesional, al realizar la pasantía se fue adquiriendo experiencia laboral, siendo esta un factor importante en el aprendizaje de un profesional, también al conocer el ambiente laboral y trabajar con otros profesionales del área de la construcción, ingenieros y arquitectos, que se pueden tomar de modelo en la toma de decisiones y solución de dificultades en obra, además, de que se forman lasos laborales lo que genera oportunidades de progreso en un futuro.

También se ve un impacto importante a nivel profesional, cuando se aplican los conocimientos, en actividades prácticas y en la realización de acciones que se realizan en obra, acciones que no se aprenden en las clases magistrales de la universidad, como la toma de niveles, el llevar control de bitácoras, el control y coordinación de actividades y personal; pero sobre todo la solución a problemas que no se tienen contempladas en los cronogramas.

A nivel personal la realización de la pasantía, ayudo a la formación de carácter para poder afrontar las dificultades de manera calmada buscando las mejores soluciones, además de que la interacción continua con personas expertas en la construcción y procesionales del área ayuda a desarrollar habilidades humanas que permiten un mejor trato con las personas, desarrollando una conciencia más humanista.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizó el seguimiento de la obra, procurando seguir las diferentes especificaciones y lineamiento requeridos por la dirección de la obra, para llegar al cumplimiento satisfactorio de cada una de las actividades establecidas en el contrato.
- Se coordinó la ejecución de actividades de manera eficiente, proporcionando un tiempo de ejecución para cada labor, de tal manera que, aunque se presentaran dificultades o retrasos por agentes externos, se logró cumplir con las entregas del contrato en su totalidad.
- Se cumplieron con las especificaciones de los diseños suministrados por la dirección de la obra, al llevar el control de los espesores de los materiales y revisando que mantuvieran los mejores estándares de calidad de las actividades realizadas.
- Una de las recomendaciones que se deben tener en cuenta para la ejecución de obra es que, a pesar de tener una buena planeación de actividades y labores, se pueden presentar dificultades o retrasos por agentes externos no previstos, por lo que se debe tener la habilidad y capacidad de toma de decisiones en el momento para seguir con el avance de la obra.
- Se cumplió con el objetivo de realizar la función de auxiliar de ingeniería ya que se entregaron los resultados del contrato de manera satisfactoria, lo que permitió iniciar el proceso de liquidación del mismo.

7. GLOSARIO

ACOLCHONAMIENTO: El acolchonamiento es un problema común que sucede en la construcción de carreteras a nivel de afirmado; este se da cuando existe un exceso de humedad en el suelo, normalmente mayor al óptimo contenido de humedad, que no excede su límite plástico; produce ablandamiento y deformación del material extendido. [4]

ASFALTO: El asfalto es la combinación de agregados pétreos y un ligante asfáltico. Se elaboran normalmente en plan as mezcladoras, pero en algunos casos pueden fabricarse in situ. [5]

BASE GRANULAR: Es un material grueso compuesto por triturados, arena y material fino. Posee alta resistencia a la deformación lo que hace que soporte presiones altas. [13]

BORDILLO: Faja o cinta de piedra que forma el borde de una acera, de un andén, etc. [6]

CAÑUELA: Zanja en cada uno de los lados de un camino o carretera para recibir las aguas llovedizas. [6]

CONSTRUCCIÓN: Se designa construcción al proceso que supone el armado de cualquier cosa, desde elementos básicos como una casa, edificios, hasta algo más elaborado como por ejemplo de rascacielos, puentes o un camino. [7]

EMULSIÓN ASFÁLTICA: Las emulsiones asfálticas son el producto de la adición de agua a un cemento asfáltico, en donde para que estos materiales se puedan mezclar es necesario incorporar un agente emulsificante. [5]

ESCORIFICAR: Es un procedimiento que consiste en disgregar la superficie del suelo a lo largo y ancho de la calzada, y en la profundidad específica, permitiendo que el material adquiera una condición suelta. [8]

ESTRUCTURA: Disposición o modo de estar relacionadas distintas partes de un conjunto. [6]

FIGURADO DE ACERO: El figurado de acero es la acción de cortar, doblar barras corrugadas que permiten obtener las dimensiones, formas y ángulos requeridos por el diseño estructural. [9]

FINISHER: Es una maquinaria que permite la extensión de mezcla asfáltica de manera uniforme y rápida ya que extiende el material con forma una volqueta lo carga en su tolva.

GEOTEXTIL: Los geotextiles son un elemento laminar, flexible, poroso, que presenta en su estructura un enlace mecánico o químico entre sus filamentos, que son estructurados o manufacturados y que cuentan con propiedades mecánicas e hidráulicas. [10]

IMPRIMAR: Cubrir la superficie no pavimentada de una carretera con un material asfáltico, con el fin de evitar el polvo y a erosión. [6]

PASANTÍA: Es la práctica profesional que realiza un estudiante para poner en práctica sus conocimientos y facultades aprendidas. [7]

PAVIMENTO: El pavimento es la capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural. El pavimento funciona como sustento para los seres vivos y de las cosas. [11]

PROYECTO: Es el conjunto de las actividades que desarrolla una persona o una entidad para alcanzar un determinado objetivo. Estas actividades se encuentran interrelacionadas y se desarrollan de manera coordinada. [12]

RASANTE: En una obra o carretera, línea que representa el nivel en que ha de quedar un desmote o terraplén. [6]

SUB BASE GRANULAR: Es un material granular grueso compuesto por triturados, arena y material grueso. Es altamente resistente a la erosión y permite el libre drenaje con el fin de prevenir el bombeo. Se somete a menores presiones que la base granular. [14]

SUB RASANTE: Es la parte de una carretera que sirve para el soporte de las capas de pavimento, por tanto, debe cumplir características estructurales para que los materiales seleccionados que se colocan sobre ella se acomoden en espesores uniformes y su resistencia debe ser homogénea en toda la superficie para evitar fallas en los pavimentos. [15]

SUMIDERO: Es una abertura o conducto que existe en suelos y que permite el desagüe de agua natural que proviene normalmente de la lluvia o de otro tipo de corriente. [16]

TRASLAPO: Parte de una cosa cubierta por otra. [6]

VÍA: De acuerdo al artículo 2° del código nacional de tránsito Ley 769 del 2002 se define como: Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales. [17]

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. M. d. Tunja, «Alcaldía Mayor de Tunja,» Alcaldía Mayor de Tunja, [En línea]. Available: <https://www.tunja-boyaca.gov.co/municipio/geografia>. [Último acceso: 20 Julio 2022].
- [2] GEOMATRIX, «GEOMATRIX,» Geomatrix, [En línea]. Available: <https://geomatrix.co/>. [Último acceso: 20 Julio 2022].
- [3] O. COSNTRUCTORA, «OIKOS CONSTRUCORA,» Grupo Empresarial OIKOS, [En línea]. Available: <https://www.oikos.com.co/constructora/proyectos-vivienda-oikos-monte-verde-reservado>. [Último acceso: 20 Junio 2022].
- [4] A. A. Espinoza Ramos, Aplicación del óxido de calcio como propuesta de control de la saturación en el material de afirmado, Huancayo: Universidad Continental, 2020.
- [5] H. A. Rondón Quintana, Pavimentos: materiales, construcción y diseño, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016.
- [6] R. A. Española, «Diccionario de la lengua española,» 2022. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/>. [Último acceso: 20 Julio 2022].
- [7] «Cosntruccion y Tecnologia,» 08 Mayo 2008. [En línea]. Available: <http://www.imcyc.com/ct2008/may08/ingenieria.htm>. [Último acceso: 20 julio 2022].
- [8] G. DIACO, «GERDAU DIACO,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.gerdaudiaco.com/>. [Último acceso: 20 julio 2022].
- [9] S. Ambientales, «Soluciones Ambientales,» [En línea]. Available: <https://www.geosai.com/geotextil/>. [Último acceso: 20 julio 2022].
- [10] F. Ucha, «DefinicionABC,» Octubre 2009. [En línea]. Available: <https://www.definicionabc.com/>. [Último acceso: 20 julio 2022].
- [11] J. Perez Porto y A. Gardey, «Definicion.DE,» 2009. [En línea]. Available: <https://definicion.de/pavimento/>. [Último acceso: 20 junio 2022].
- [12] J. Perez Porto y M. Merino, «Definicion.DE,» 2008. [En línea]. Available: <https://definicion.de/proyecto/>. [Último acceso: 20 julio 2022].
- [13] CEMEX, «CEMEX COLOMBIA,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.cemexcolombia.com/productos/agregados/sub-base-granular>. [Último acceso: 20 JUNIO 2022].
- [14] CEMEX, «CEMEX COLOMBIA,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.cemexcolombia.com/productos/agregados/base-granular>. [Último acceso: 20 julio 2022].
- [15] ALICARESP, «ALICARESP,» 19 Mayo 2019. [En línea]. Available: <http://alicaresp.com/2019/05/14/conceptos-basicos-de-sub-rasante-sub-base-y-base-de-pavimentos/>. [Último acceso: 20 junio 2022].

- [16] F. Ucha, «DefinicionABC,» febrero 2015. [En línea]. Available: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/sumidero.php>. [Último acceso: 19 junio 2022].
- [17] M. Transporte, «GOV.COM,» [En línea]. Available: <https://www.mintransporte.gov.co/glosario/v/genPag=2>. [Último acceso: 19 junio 2022].

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras y Actas de Reunión

Anexo B. Evidencias Fotográficas

Anexo C. Cartera Topográfica de Campo

Anexo D. Plano Vía.

Anexo E. Cotización Contrato “Construcción Estructura de Vía Etapa 2 OIKOS Monte Verde Reservado”

Anexo F. Ficha técnica del geotextil NT 1800

Anexo G. Actas: Comité De Obra

Anexo H. Resultados de ensayos